

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

18.10.2004

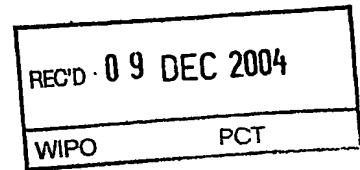
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 8 月 2 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 2 4 1 8 8 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 2 4 1 8 8 6]

出 願 人 原子燃料工業株式会社
Applicant(s):

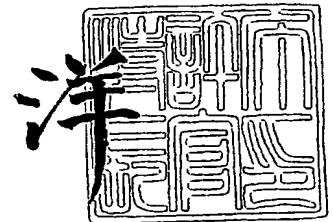


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 7 4 8 6

【書類名】 特許願
【整理番号】 G030802
【提出日】 平成16年 8月23日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G21C 3/58
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県那珂郡東海村村松 3 1 3 5 - 4 1 原子燃料工業株式会社
 東海事業所内
 【氏名】 大久保 和俊
【特許出願人】
 【識別番号】 000165697
 【氏名又は名称】 原子燃料工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100087594
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 福村 直樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012069
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9807699

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数のノズルと、前記複数のノズルそれぞれから落下する硝酸ウラニル含有の液滴に、光を照射する光照射手段と、前記光照射手段により照射された液滴の落下状態に応じて、各ノズルへの硝酸ウラニル含有の滴下原液の供給量を調節する流量調節器とを有することを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置。

【請求項 2】

前記光照射手段が、周期的に点滅する光を照射するストロボ光照射手段である前記請求項 1 に記載の重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置。

【請求項 3】

前記光照射手段から発せられる光を検知する光センサーと、前記光センサーから出力される検知信号を入力することにより各ノズルから滴下される液滴量が同一となるように前記流量調節器を制御する制御手段とを有する前記請求項 1 に記載の重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置。

【請求項 4】

複数のノズルから滴下される硝酸ウラニル含有の液滴に、ストロボ光照射手段によって周期的に点滅する光を照射し、前記ストロボ光照射手段により照射された液滴の滴下状態に応じて、各ノズルに供給される硝酸ウラニル含有の滴下原液の供給量を調節することを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置。

【請求項 5】

複数のノズルそれぞれから落下する硝酸ウラニル含有の液滴に、光照射手段により光を照射し、照射された液滴の落下状態に応じて各ノズルへの硝酸ウラニル含有の滴下原液の供給量を調節することを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

この発明は、重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置及びその製造方法に関し、さらに詳しくは、質量の均一な重ウラン酸アンモニウム粒子を得ることができる重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

高温ガス炉用燃料は、一般的に以下のような工程を経て製造される。まず、酸化ウランの粉末を硝酸に溶かして、硝酸ウラニルを含有する硝酸ウラニル原液とする。次に、この硝酸ウラニル原液に純水および増粘剤等を添加し、攪拌することにより硝酸ウラニル含有の滴下原液に調製する。調製された滴下原液は、所定の温度に冷却され、粘度を調製後、細径の滴下ノズルを用いてアンモニア水溶液に滴下される。

【0003】

このアンモニア水溶液に滴下された液滴は、アンモニア水溶液表面に達するまでの間に、アンモニアガスが吹きかけられる。このアンモニアガスによって、液滴表面がゲル化され、これにより、アンモニア水溶液表面到達時における変形が防止される。アンモニア水溶液中における硝酸ウラニルは、アンモニアと十分に反応し、重ウラン酸アンモニウム粒子（以下、「ADU粒子」と略する場合がある。）となる。

【0004】

このADU粒子は、乾燥された後、大気中で焙焼され、三酸化ウラン粒子となる。さらに、三酸化ウラン粒子は、還元および焼結されることにより、高密度のセラミック状の二酸化ウラン粒子となる。この二酸化ウラン粒子をふるい分け、すなわち分級して、所定の粒径を有する燃料核微粒子を得る（非特許文献1参照）。

【0005】

しかしながら、従来の重ウラン酸アンモニウム粒子の製造装置は、重ウラン酸アンモニウム粒子の生産量を向上させるため、複数の滴下原液供給ノズルを備えており、いずれの滴下原液供給ノズルから落下するADU粒子においても同じ一定の質量を有するようにするためには、各滴下原液供給ノズルから滴下される滴下原液の流量を一定にする必要があった。そのためには、流量調節器を設け、滴下原液の滴下量を一定に保つようにしていた。この流量調節器のみでは、滴下原液の流量を一定に保つことは困難であるので、形成された重ウラン酸アンモニウム粒子の粒径は不揃いになるという問題があった。

【0006】

【非特許文献1】長谷川正義、三島良績 監修「原子炉材料ハンドブック」昭和52年10月31日発行 221-247頁、日刊工業新聞社

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

この発明は、従来技術の問題点を解決し、質量が一様な重ウラン酸アンモニウム粒子を形成することができる重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置及び重ウラン酸アンモニウム粒子製造方法を提供することを、その課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するためのこの発明における手段として、請求項1は、複数のノズルと、前記複数のノズルそれぞれから落下する硝酸ウラニル含有の液滴に、光を照射する光照射手段と、前記光照射手段により照射された液滴の落下状態に応じて、各ノズルへの硝酸ウラニル含有の滴下原液の供給量を調節する流量調節器とを有することを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置であり、請求項2は、前記光照射手段が、周期的に点滅する光を照射するストロボ光照射手段であ

る前記請求項1に記載の重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置であり、請求項3は、前記光照射手段から発せられる光を検知する光センサーと、前記光センサーから出力される検知信号を入力することにより各ノズルから滴下される液滴量が同一となるように前記流量調節器を制御する制御手段とを有する前記請求項1に記載の重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置であり、

請求項4は、複数のノズルから滴下される硝酸ウラニル含有の液滴に、ストロボ光照射手段によって周期的に点滅する光を照射し、前記ストロボ光照射手段により照射された液滴の滴下状態に応じて、各ノズルに供給される硝酸ウラニル含有の滴下原液の供給量を調節することを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置であり、

請求項5は、複数のノズルそれぞれから落下する硝酸ウラニル含有の液滴に、光照射手段により光を照射し、照射された液滴の落下状態に応じて各ノズルへの硝酸ウラニル含有の滴下原液の供給量を調節することを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子の製造方法である。

【発明の効果】

【0009】

この発明においては、硝酸ウラニル含有の滴下原液が複数のノズルに供給される。複数のノズルから、滴下原液が連続的に滴下される。連続的に滴下される滴下原液に光照射手段により光が照射される。光を照射された液滴の落下状態を視覚により、又は光センサーにより検知し、液滴の落下状態に応じて流量調節器を調節することにより、各ノズルから落下する液滴の重量を調節する。これによって、各ノズルから落下する液滴の重量を均一にすることができる。

【0010】

前記光照射手段により光を照射された液滴の滴下状態を光センサーで検知する場合には、各ノズルから滴下される液滴列毎に光センサーが配置される。

【0011】

光照射手段により光が照射されている状態のところに液滴が落下すると、液滴により光が遮られるので光センサーは検知信号を制御手段に出力する。制御手段は、液滴列毎に配置されている光センサーから出力される検知信号に基づき同じ時間に液滴が光センサに到達する光を遮っているか否かを判断し、また液滴が光を遮る時間を計測することにより、いずれのノズルから落下する液滴と他のノズルから落下する液滴との落下状態が異なるかを判断する。制御手段は、各ノズルから落下するいずれの液滴も同じタイミングで落下するように、流量調節器を自動制御する。

【0012】

光照射手段がストロボ光照射手段であるときには、次のようにして流量調節器が制御される。

【0013】

上記したのと同様にしてノズルから滴下される液滴に、光照射手段であるストロボ光照射手段により、周期的に点滅する光（ストロボ光とも称される。）が照射される。ノズルから順次に滴下される複数の液滴がストロボ光に照射されると、ノズルから滴下している複数の液滴が静止状態であるかのように観察される。複数のノズルから同じタイミングで滴下されるいずれの液滴も同じ高さ位置にあると観察されるときには、複数のノズルがいずれも同じ形状及び寸法を有しているから、複数のノズルから滴下されるいずれの液滴も同じ濃度、同じ粒径、同じ重量であると判断することができる。ところが、複数のノズルから同じタイミングで滴下される複数の液滴が同じ高さ位置にないと観察されるときには、複数のノズルから滴下される複数の液滴につきその粒径及び重量が相違すると判断される。そのときには、流量調節器を操作することによりノズルに供給される滴下原液の供給量が調整されて、複数のノズルのいずれからも同じタイミングでいずれの液滴も同じ重量及び同じ粒径をもって滴下されるようになる。

【0014】

したがって、この発明によると、質量および粒径が一様なADU粒子を容易に製造する

ことができる重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置（以下において、ADU粒子製造装置と称することがある。）及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1に、この発明の重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置の一例を示す。なお、この発明に係るADU粒子製造装置は、図1に示される装置に限られることはない。図1に示されるように、重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置1は、複数のノズル2を備えたノズル装置2Aと、振動器3と、光照射手段の一例であるストロボ光照射手段4と、流量調節器7と、滴下原液供給管8と、セパレーター9と、ポンプ10と、滴下原液貯留槽11と、反応槽12とを備える。

【0016】

前記ノズル2は、前記滴下原液供給管8を通して送液された滴下原液を反応槽12内に蓄えられたアンモニア水溶液に滴下するノズルである。

【0017】

前記ノズル装置2Aは、複数のノズル2を、ノズル2それぞれの一端が下方に向かうように、かつノズル2の軸線を平行にして横一列に配列してなる。複数のノズル2は、いずれも同一構造を有してなる。ノズル2が管体であるときには、複数のノズル2はいずれも同じ開口径、同じ軸線長さ、同じ材質にて形成されてなる。つまり、複数のノズル2は滴下原液の滴下につき同じ条件となるように設計されている。

【0018】

前記ノズル2の材料としては、耐腐食性、耐熱性および耐衝撃性に優れた材料であればよく、例えば、ガラス、ステンレス鋼、アルミニウム、マグネシウム、ジルコニウム、アルミニウム合金、マグネシウム合金またはジルコニウム合金等を挙げることができる。

【0019】

前記ノズル2の断面形状としては、円形、楕円形または多角形等を挙げることができ、特に、円形であるのが好ましい。

【0020】

また、前記ノズル2の内径は、0.1～6mmであるのが好ましく、特に、0.1～2mmであるのが好ましい。

【0021】

前記内径が0.1mm未満であると、ノズルが目詰まりを起こすことがある。また、前記内径が6mmよりも大きいと、滴下原液の表面張力により、ノズル先端から、液滴が落下しにくくなってしまう。その結果、先端部で、液滴が大きくなり、形成されるADU粒子の大きさが大きくなりすぎることもある。

【0022】

前記ノズル2の本数としては、2～32本であるのが好ましく、特に、4～16本であるのが好ましい。

【0023】

また、複数のノズル2は、前記したように横一列に配置されるのが好ましく、場合によっては、ノズル2の先端を水平面に投影したときの投影先端部が円形、楕円形、又は方形となるような列をもって複数のノズル2が配置されていても良い。

【0024】

このノズル装置2Aは、前記反応槽12の水平断面における中心部に液滴が落下するように、前記反応槽12の上方に配置される。複数のノズル2それぞれは、その他端に滴下原液供給管8が結合されている。前記ノズル装置2Aには、振動器3が装着される。この振動器3は、前記ノズル装置2A全体に一定の周波数を有する振動を付与することにより複数のノズル2を同時に一定の周波数で振動させるように、形成される。

【0025】

前記振動器3としては、振動モータ等の振動発生器を用いることができる。

【0026】

前記振動器 3 による振動の周波数としては、50～200 Hz であるのが好ましい。

【0027】

前記周波数が前記範囲よりも低い場合は、ノズル 2 の先端部から液滴が落下せず、しかも、ノズル 2 の先端部において、液滴が成長してしまい、その結果、所望の大きさの ADU 粒子を得ることができないことがある。また、前記周波数が前記範囲より高い場合は、液滴が球形状になる前に、反応槽 12 に蓄えられたアンモニア水溶液に到達してしまい、所望の形状を有する ADU 粒子を得ることができないことがある。

【0028】

前記ストロボ光照射手段 4 は、前記ノズル 2 から滴下された液滴に周期的に点滅する光を照射する。

【0029】

前記ストロボ光照射手段 4 としては、例えば、ストロボ放電管等を挙げることができる。

【0030】

前記ストロボ光照射手段 4 は、前記ノズル 2 から滴下される液滴を照射することのできる位置に配置されるのが好ましい。

【0031】

前記流量調節器 7 は、ノズル 2 に供給する滴下原液の流量を調整することができる限り公知の流量調節器を採用することができる。この例においては、滴下原液供給管 8 の途中に介装される。もっともこの流量調節器 7 が配置される位置としては、特に制限は無い。

【0032】

前記流量調節器 7 で調節される滴下原液の流量は、ノズル 2 から滴下される液滴の重量及び滴下原液の粘度等に応じて適宜に決定される。

【0033】

前記流量調節器 7 を備える滴下原液供給管 8 の一端がノズル 2 に結合され、他端は、図 1 に示すように、セパレーター 9 および一つのポンプ 10 を介して滴下原液貯留槽 11 に接続される。また、セパレーター 9 を用いることなく、各々の滴下原液供給管 8 が、各々の滴下原液供給管 8 に備えられたポンプを介して滴下原液貯留槽 11 に接続されることもできる。

【0034】

前記滴下原液供給管 8 は、耐薬品性、耐腐食性を有し、かつ、ノズル 2 近傍において、可撓性を有する管であるのが好ましい。

【0035】

前記滴下原液供給管 8 の材料としては、ステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金等の無機材料またはポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリテトラフルオロエチレン樹脂、天然ゴム、ブチルゴム等の高分子材料を挙げることができ、単独で用いてもよく、二種上を組み合わせ用いてもよい。

【0036】

前記ポンプ 10 は、前記滴下原液貯留槽 11 内に蓄えられた滴下原液を、流量調節器 7 および滴下原液供給管 8 を介してノズル 2 に供給するポンプである。

【0037】

前記ポンプ 10 としては、公知のポンプを用いることができる。

【0038】

前記滴下原液貯留槽 11 は、滴下原液を貯留するタンクである。なお、場合によっては、この滴下原液貯留槽 11 にて、滴下原液を調製し、貯留するようにしても良い。

【0039】

前記滴下原液貯留槽 11 の材料としては、耐薬品性および耐腐食性を有する材料であればよく、例えば、ステンレス鋼、アルミニウム、アルミニウム合金、チタン合金等の無機材料またはポリエチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリフルオロエチレン樹脂等の高分子材料を挙げることができる。

【0040】

前記滴下原液貯留槽 11 の容積および形状は、特に、制限はなく、形成する ADU 粒子の生産量に応じて、適宜、決定されることができる。

【0041】

この発明に係る ADU 粒子製造装置 1 を用いて、以下のようにして、ADU 粒子を製造することができる。

【0042】

滴下原液貯留槽 11 に、所定濃度に調製された滴下原液を供給する。

【0043】

ポンプ 10 により、セパレーター 9 を介して、それぞれの滴下原液供給管 8 に滴下原液が供給される。

【0044】

そして、滴下原液は、流量調節器 7 を通り、振動器 3 により振動するノズル 2 から反応槽 12 に蓄えられたアンモニア水溶液に滴下される。

【0045】

滴下された液滴には、ノズル 2 と反応槽 12 との間に配置されたストロボ光照射手段 4 により、周期的な光が照射される。

【0046】

ストロボ光照射手段 4 によりストロボ光が落下する液滴に照射されると、図 2 に示されるように、ノズル 2 から落下する複数の液滴列が静止したように目視で観察される。例えば、図 2 に示されるように、縦の軸線を互いに平行にして横一列に配列された複数のノズル 2 から落下する液滴が瞬間的にストロボ光により、各ノズル 2 の先端から一列になって落下する状態が、固定されたように目視で観察される。

【0047】

もし、全てのノズル 2 から落下する液滴の粒径及び容積が同一であり、全てのノズル 2 から同時に液滴が落下する場合には、全てのノズル 2 から落下する液滴は横一列に観察される。もしも、同じタイミングでノズル 2 から落下するいずれかの液滴が横一列に配列されていない状態に目視で観察されるならば、横一列になっていない液滴は他の液滴よりも重量が大きいか、又は少ないと判断することができる。

【0048】

そこで、横一列になっていない液滴を落下させているノズル 2 に結合される滴下原液供給管 8 における流量調節器 7 を操作することによりノズル 2 に供給される滴下原液の流量を微調整し、全てのノズル 2 から落下する液滴が横一列に観察されるようになるとその流量の微調整を終了する。

【0049】

このように、複数のノズル 2 から滴下される液滴にストロボ光を照射するだけで、目視により全てのノズル 2 から滴下される液滴が同じ重量の液滴であるかどうかを判断することができ、また全てのノズル 2 から滴下される液滴が同じ重量の液滴となるように簡単に調整することができる。

【0050】

図 1 に示される重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置によると、全てのノズル 2 から滴下される全ての液滴が同じ重量の液滴になるように、簡単に調整することができる。

【0051】

全てのノズル 2 から滴下される全て同じ重量に調整された液滴が、反応槽内に貯留されるアンモニウム水溶液に滴下されるので、この反応槽で、均一な重量の重ウラン酸アンモニウム粒子が形成される。

【0052】

次にこの発明の他の例を示す。

【0053】

図 3 に示される重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置が、図 1 に示される重ウラン酸ア

ンモニウム粒子製造装置と相違するところは、光照射手段としてストロボ光照射手段 4 の代わりに連続照射光を照射する連続光照射手段 4 A と、各ノズル 2 から滴下される液滴の落下軌跡を挟んで前記連続光照射手段 4 A と対向配置された複数の光センサー例えば光電変換素子 5 と、複数の光電変換素子 5 から出力される光検知信号に基づいて複数のノズル 2 から滴下されるいずれかの液滴の遅れを計測し、前記各ノズル 2 に接続された滴下原液供給管 8 に介装される各流量調節器 7 に駆動制御信号を出力する制御部 6 とを備えることである。

【0054】

複数の前記光電変換素子 5 は、複数のノズル 2 の数に等しい数の光電変換素子 5-1、5-2、・・・5-8 からなる。

【0055】

前記光電変換素子としては、公知の素子を用いることができ、例えば、CdS、PbS、PbSe 赤外線センサー、フォトトランジスター、フォトダイオード、アモルファス S e またはアモルファス S i 等を挙げることができる。

【0056】

各光電変換素子 5-1～5-8 それぞれは、例えば図 4 に示されるように、各ノズル 2 から紙面に対して垂直方向に落下する液滴 21 を挟んで連続光照射手段 4 A である前記光源 20 とは反対側に、各液滴 21 の落下軌跡毎に配置される。各光電変換素子 5-1～5-8 は、光源 20 と光電変換素子 5-1～5-8 との間に液滴が通過しないときには、光電変換された一定の出力 A の検知信号を出力し、光源 20 と光電変換素子 5-1～5-8 との間を液滴が通過すると液滴に吸収された分だけ強度の小さくなった光が光電変換素子 5-1～5-8 に到達し、光電変換素子 5-1～5-8 は光電変換され、前記出力 A よりも低下した出力 B の検知信号を出力する。したがって、この光電変換素子 5-1～5-8 から出力される検知信号により光源 20 と各光電変換素子 5-1～5-8 との間を液滴が通過したことが検知される。

【0057】

各光電変換素子 5-1～5-8 から出力された検知信号は制御部 6 に出力される。制御部 6 は、各光電変換素子 5-1～5-8 から出力される信号を区別する。例えば光電変換素子 5-1 から出力される検知信号は、光源 20 と光電変換素子 5-1 との間に液滴が通過しないときには、一定の電圧の連続信号となっているが、光源 20 と光電変換素子 5-1 との間に、落下して来た液滴が位置すると、光電変換素子 5-1 から出力される検知信号の出力が低下する。制御部 6 では、入力する出力低下検知信号を切り出して図 5 に示すような正のパルス信号に変換する。

【0058】

ノズル 2 から液滴が間欠的に落下すると、光源 20 と光電変換素子 5-1 との間に定期的に液滴が通過する。したがって、光電変換素子 5-1 から出力される検出信号を入力する制御部 6 においては、図 5 に示すように、光電変換素子 5-1 から継続的に出力される検知信号を、一定間隔のパルス信号として認識する。制御部 6 は、各光電変換素子 5-2～5-8 から出力される検知信号を、同様に、一連の連続するパルス信号として認識する。

【0059】

複数の各ノズル 2 の先端から同時に落下するいずれの液滴も同じ重量であるならば、いずれの液滴も光源 20 と光電変換素子 5-1～5-8 との間を同時に通過する。したがって、制御部 6 では、図 5 に示すように、光電変換素子 5-1～5-8 についてのパルス信号は同時に検出され、同期している。

【0060】

ここで、例えば、数あるノズルの中で或るノズル 2 から滴下される液滴の重量が他のノズル 2 から滴下される液滴の重量と相違する場合には、制御部 6 においては、図 6 に示すように、光電変換素子 5-2 についてのパルス信号が他の光電変換素子 5-1、5-3～5-8 についてのパルス信号より遅れて検出される。

【0061】

制御部6においては、光電変換素子5-2についてのパルス信号が他の光電変換素子5-1、5-3～5-8についてのパルス信号よりも遅れていることを検出すると、図4に示されるように、光電変換素子5-2と光源20との間を通過する液滴を滴下するノズル2における滴下状態が異常であると判断する。制御部6が光電変換素子5-2についてのノズル2における異常を検出すると、制御部6は、流量調節器7に駆動制御信号を出力し、この駆動制御信号を入力する流量調節器7によりノズル2に供給される滴下原液の供給量が調整される。

【0062】

流量調節器7による制御は、制御部6において検知される光電変換素子5-2についてのパルス信号が他の光電変換素子5-1、5-3～5-8についてのパルス信号と同期するまで流量調節器7に駆動制御信号を出力し続ける制御、及び、光電変換素子5-2についてのパルス信号と他の光電変換素子についてのパルス信号との時間差と流量調節器7における制御量との関係を示す検量線とを予めメモリに記憶しておき、光電変換素子5-2についてのパルス信号の遅れを前記メモリ内の検量線に当てはめて流量調節器7の制御量を決定し、流量調節器7に所定の制御信号を出力する制御等のいずれであっても良い。

【0063】

上記した制御部6を備えた重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置であると、複数のノズルから滴下される液滴の重量を自動的に調節、制御することができる。したがって、この重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置によると、重量にばらつきのない重ウラン酸アンモニウム粒子を製造することができる。

【0064】

以上、この発明に係る重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置の一例について、特に手動又は自動により複数のノズルから滴下される液滴の重量をばらつきなく、均一にする装置を説明した。

【図面の簡単な説明】

【0065】

【図1】図1は、この発明に係るADU粒子製造装置の一例を示す説明図である。

【図2】図2は、この発明に係るADU粒子製造装置により、高さを一定に保持した液滴を示す図である。

【図3】図3は、この発明に係るADU粒子製造装置の他の例を示す説明図である。

【図4】図4は、図3に示されるADU粒子製造装置における光源、光電変換素子及び制御部を示す説明図である。

【図5】図5は、図3に示されるADU粒子製造装置において、各ノズルから同じ重量の液滴が同期して落下しているときに検出されるパルス信号列を示す説明図である。

【図6】図6は、図3に示されるADU粒子製造装置において、各ノズルから異なる重量の液滴が同期せずに落下しているときに検出されるパルス信号列を示す説明図である。

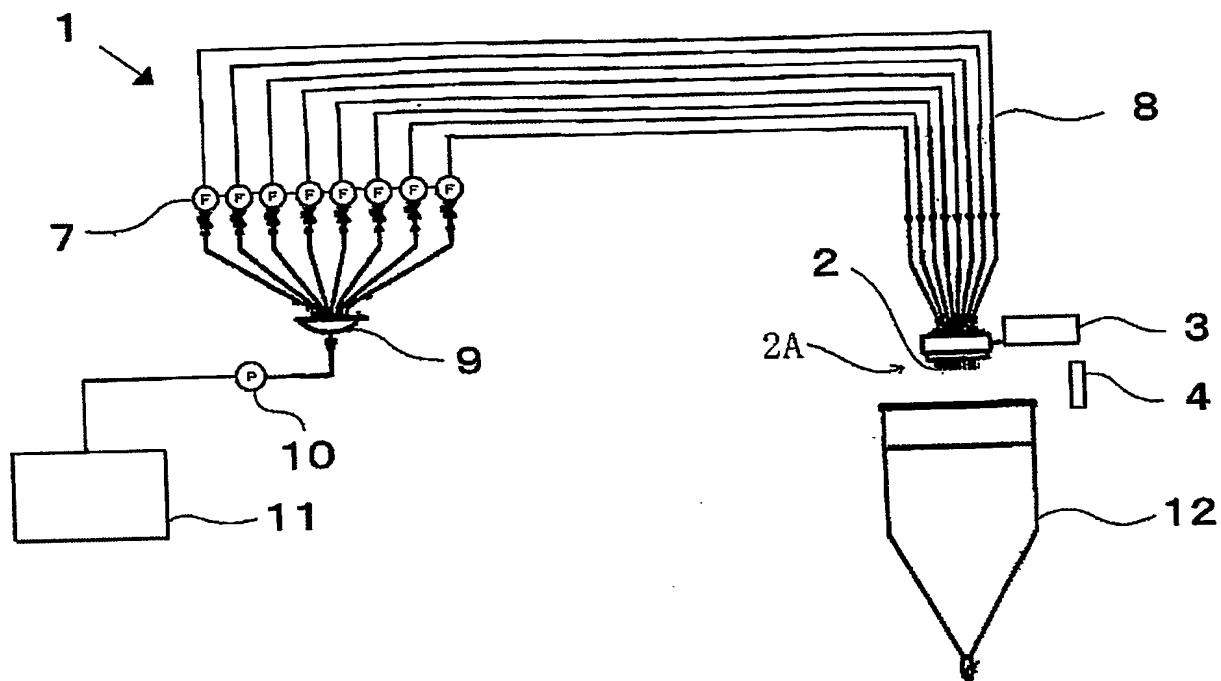
【符号の説明】

【0066】

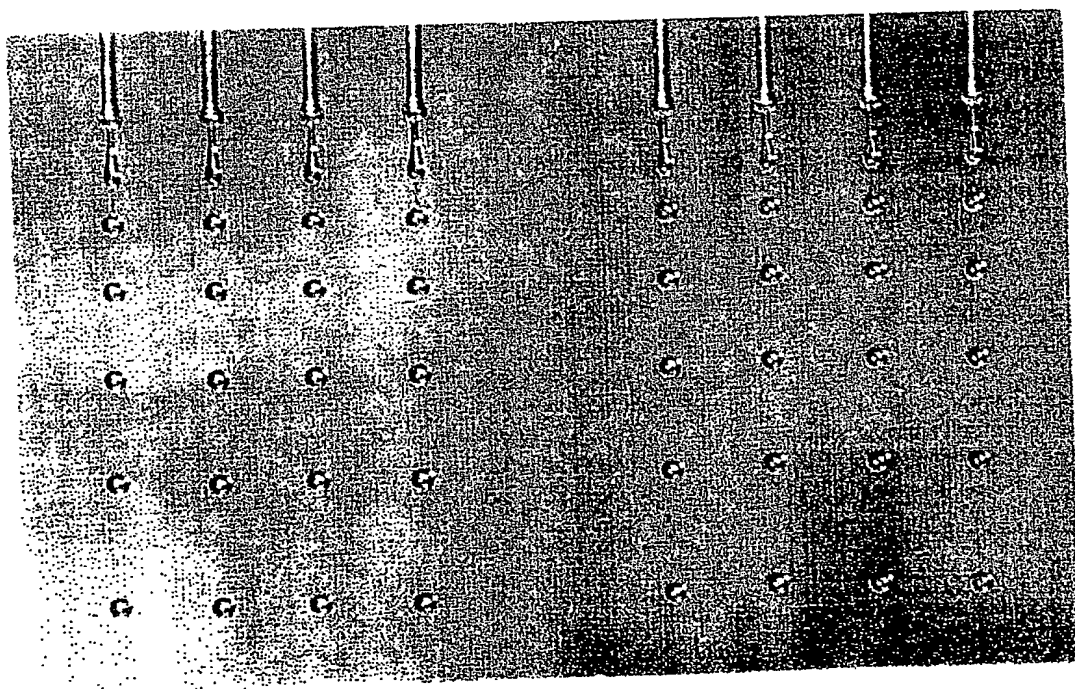
- 1 ADU粒子製造装置
- 2 ノズル
- 3 振動器
- 4 ストロボ光照射手段
- 5 光電変換素子
- 5-1～5-8 光電変換素子
- 6 制御部
- 7 流量調節器
- 8 滴下原液供給管

- 9 セパレーター
- 10 ポンプ
- 11 滴下原液貯留槽
- 12 反応槽
- 20 光源
- 21 液滴

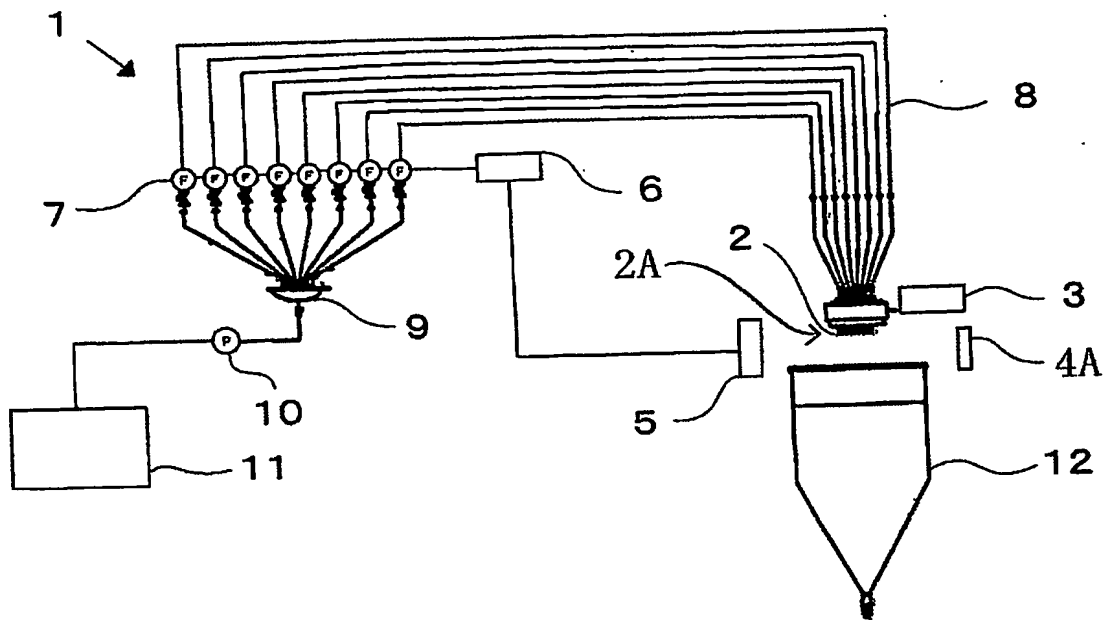
【書類名】 図面
【図 1】



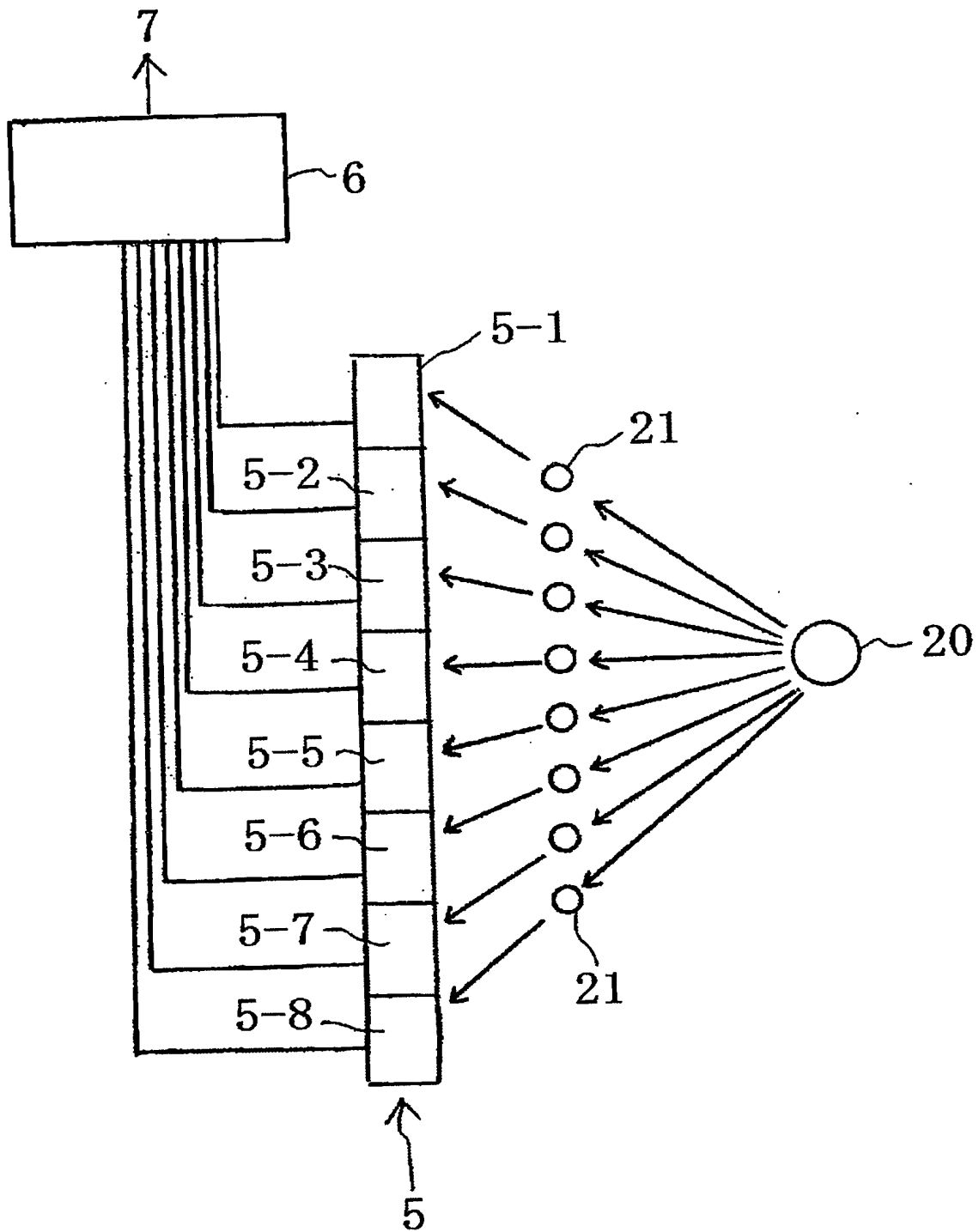
【図 2】



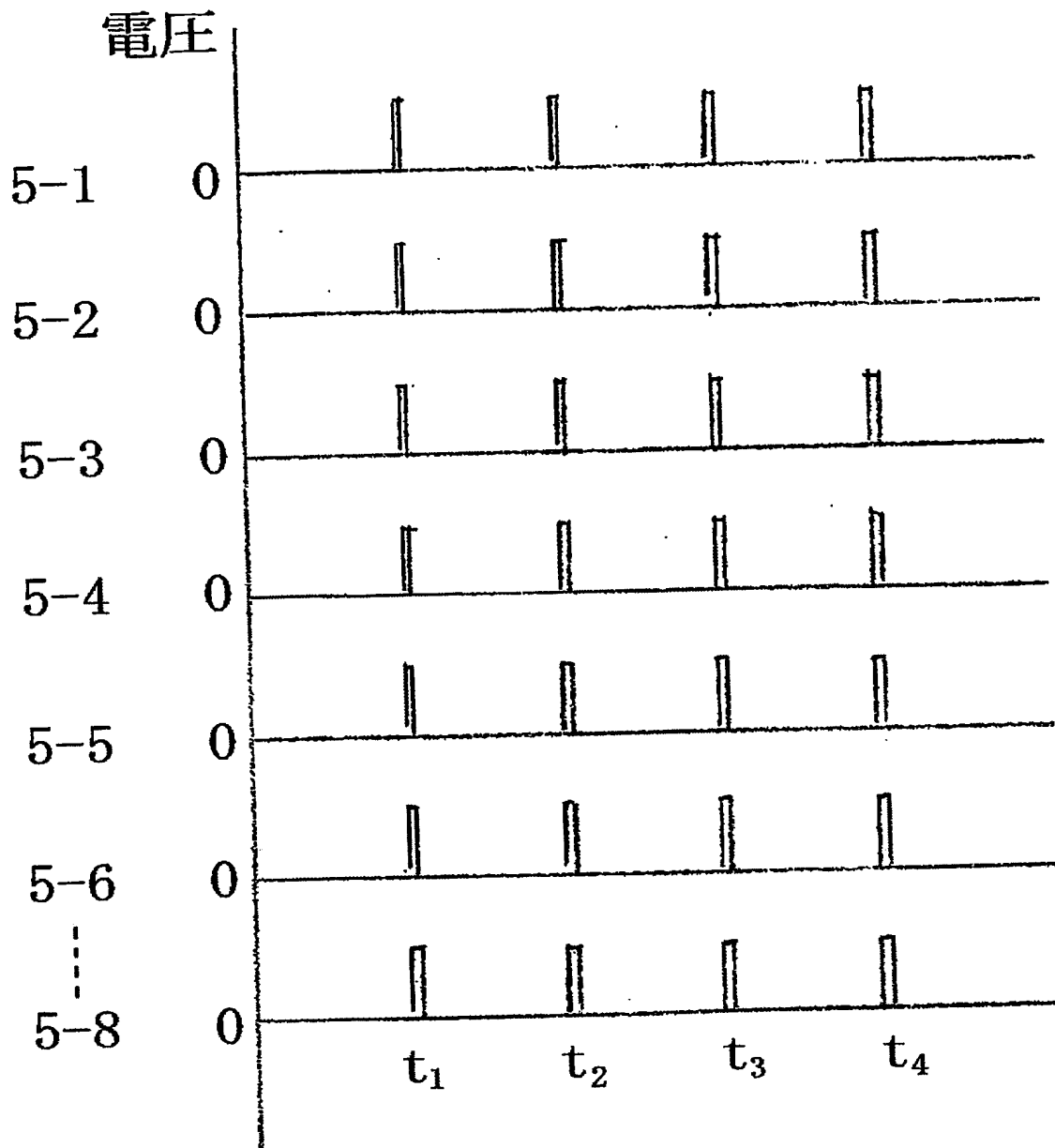
【図 3】



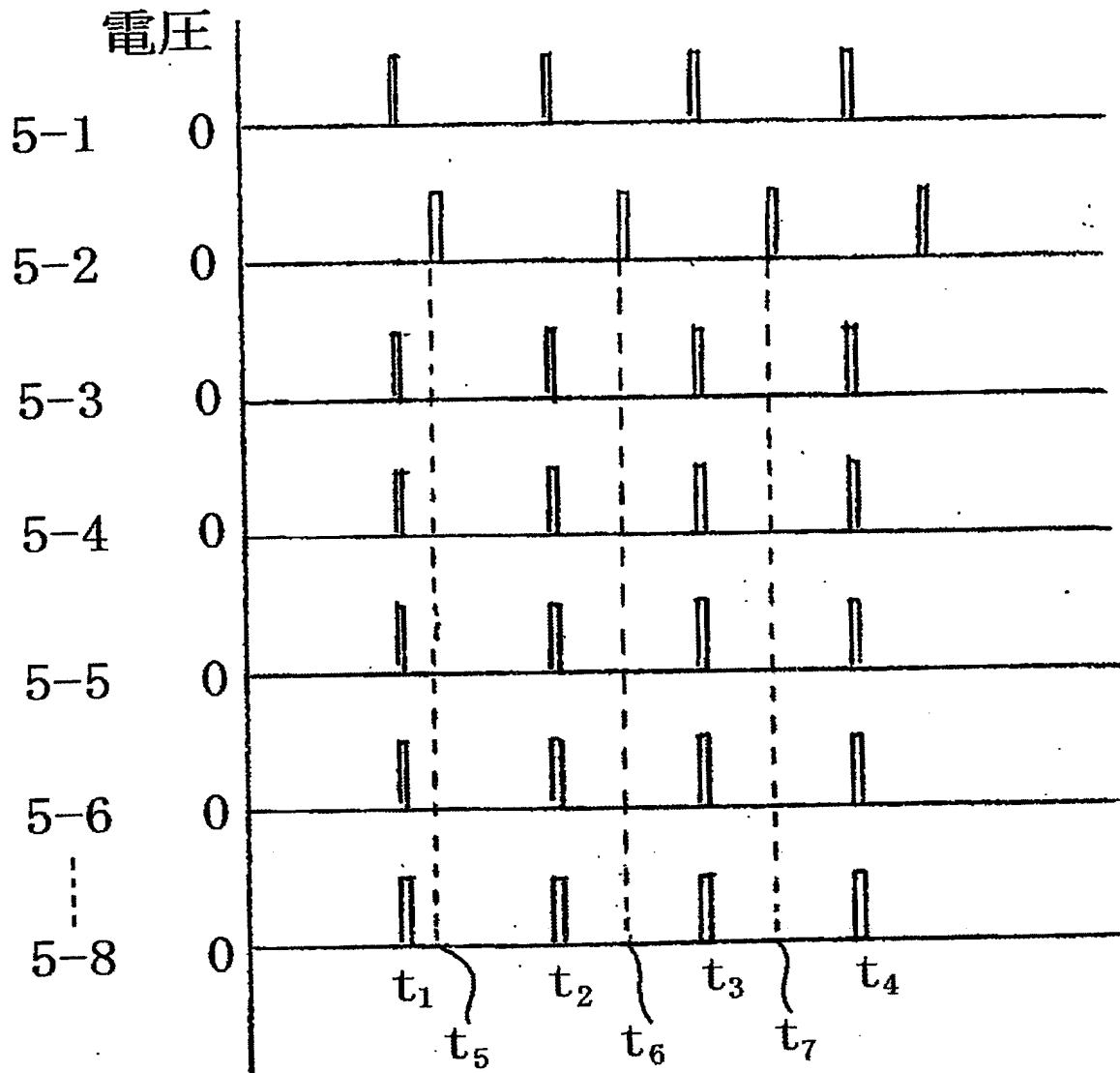
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 この発明は、質量が一樣な重ウラン酸アンモニウム粒子を形成することができる重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置及びその製造方法を提供することを、その課題とする。

【解決手段】 前記課題を解決するためのこの発明における手段としては、複数のノズルと、前記複数のノズルそれぞれから落下する硝酸ウラニル含有の液滴に、光を照射する照射手段と、前記照射手段により照射された液滴の落下状態に応じて、各ノズルへの硝酸ウラニル含有の滴下原液の供給量を調節する流量調節器とを有することを特徴とする重ウラン酸アンモニウム粒子製造装置である。

【選択図】 図 1

特願 2004-241886

出願人履歴情報

識別番号

[000165697]

1. 変更年月日

2001年 8月20日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都港区三田三丁目14番10号

氏名

原子燃料工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.